

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC858 U.S. PTO
10/000067
12/04/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-367969

出 願 人

Applicant(s):

株式会社村田製作所

2001年10月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3089750

【書類名】 特許願

【整理番号】 300633

【提出日】 平成12年12月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B63B 11/00

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

 【氏名】 高橋 繁己

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

 【氏名】 織田 善夫

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

 【氏名】 桧垣 忠則

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

 【氏名】 北村 誠

【特許出願人】

 【識別番号】 000006231

 【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

 【代表者】 村田 泰隆

【代理人】

 【識別番号】 100087619

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 下市 努

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 028543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004883

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粉末成形装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ダイスと該ダイスを挟んで対向するよう配設された上パンチユニット及び下パンチユニットとで粉末成形空間を形成し、上記上、下パンチユニットをそれぞれ駆動軸を介して独立して駆動することにより加圧成形を行なうようにした粉末成形装置において、上記 1 つの駆動軸に残りの駆動軸を積載し、該残りの駆動軸を上記 1 つの駆動軸の移動に同期して移動するように構成したことを特徴とする粉末成形装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記ダイスは上、下パンチユニットに対して固定され、上記上、下パンチユニットはそれぞれ第 1、第 2 パンチを備えており、さらに上記 1 つの駆動軸により移動駆動される駆動ベースに上記残りの駆動軸が積載され、該駆動ベースを移動させることにより上記上第 1、第 2 パンチ及び下第 1、第 2 パンチが同期して移動するように構成されていることを特徴とする粉末成形装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、上記ダイスは搬送テーブルに配置されており、該搬送テーブルは上記上、下パンチユニットの移動方向と直交方向に粉末供給ステージ、粉末加圧ステージ、成形体取り出しステージの間で移動するように構成されていることを特徴とする粉末成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セラミックス、あるいは食品、薬品等の粉末原料をダイスと上、下パンチとで形成された粉末成形空間内に充填して加圧成形するようにした粉末成形装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の粉末成形装置として、例えば、図 4 に示すように、ダイス 80 と上、下パンチユニット 81、82 とで粉末成形空間 83 を形成し、上記上パンチユニ

ット 8 1 の上第 1, 第 2 パンチ 8 1 a, 8 1 b 及び下パンチユニット 8 2 の下第 1, 第 2 パンチ 8 2 a, 8 2 b をそれぞれ独立駆動する上駆動系 8 4 及び下駆動系 8 5 を備えたものがある。上駆動系 8 4 は、上第 1 モータ 8 6 により上第 1 ボールねじ 8 7, 8 7 を介して上第 1 パンチ 8 1 a を上下動し、上第 2 モータ 8 8 により上第 2 ボールねじ 8 9, 8 9 を介して上第 2 パンチ 8 1 b を上下動する。また、下駆動系 8 5 は、下第 1 モータ 9 0 によりダイス用ボールネジ 9 1, 9 1 を介してダイス 8 0 を上下動し、下第 2 モータ 9 2 により下第 2 ボールねじ 9 3 を介して下第 2 パンチ 8 2 b を上下動する。

【 0 0 0 3 】

上記粉末成形装置では、粉末供給装置により粉末成形空間 8 3 内に粉末原料を充填し、上第 1, 第 2 パンチ 8 1 a, 8 1 b をそれぞれ下降させるとともに、ダイス 8 0 を下降し第 2 パンチ 8 2 b を上昇させて粉末原料を圧縮して所定形状の成形体を形成し、しかる後ダイス 8 0 を下降させてダイス 8 0 から成形体を脱型し、取り出し装置等により取り出す。

【 0 0 0 4 】

このような成形体の脱型を行なう場合には、加圧終了時の上パンチユニット 8 1 と下パンチユニット 8 2 との位置関係を保持した状態で行なう必要がある。このため、上第 1, 第 2 パンチ 8 1 a, 8 1 b 及び下第 1, 第 2 パンチ 8 2 a, 8 2 b を固定し、この状態でダイス 8 0 を下方に移動させることにより、上第 1, 第 2 パンチ 8 1 a, 8 1 b と下第 1, 第 2 パンチ 8 2 a, 8 2 b とのパンチ間距離を保持した状態で脱型を行なうことが可能となる。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記ダイスを下降させることにより脱型を行なう構造を採用した場合には、例えば粉末供給、成形体取り出し装置等をダイスの移動に対応させる必要が生じ、構造が複雑となり、コストが上昇するという懸念がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたもので、ダイスを移動させることなく、かつ各パンチユニットの位置関係を保持した状態で成形体を脱型でき、もって粉

末供給、成形体取り出し装置等の構造の複雑化によるコスト上昇を回避できる粉末成形装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、ダイスと該ダイスを挟んで対向するよう配設された上パンチユニット及び下パンチユニットとで粉末成形空間を形成し、上記上、下パンチユニットをそれぞれ駆動軸を介して独立して駆動することにより加圧成形を行なうようにした粉末成形装置において、上記 1 つの駆動軸に残りの駆動軸を積載し、該残りの駆動軸を上記 1 つの駆動軸の移動に同期して移動するように構成したことを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 において、上記ダイスは上、下パンチユニットに対して固定され、上記上、下パンチユニットはそれぞれ第 1、第 2 パンチを備えており、さらに上記 1 つの駆動軸により移動駆動される駆動ベースに上記残りの駆動軸が積載され、該駆動ベースを移動させることにより上記上第 1、第 2 パンチ及び下第 1、第 2 パンチが同期して移動するように構成されていることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 において、上記ダイスは搬送テーブルに配置されており、該搬送テーブルは上記上、下パンチユニットの移動方向と直交方向に粉末供給ステージ、粉末加圧ステージ、成形体取り出しステージの間で移動するように構成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

【発明の作用効果】

請求項 1 の発明にかかる粉末成形装置によれば、上、下パンチユニットをそれぞれ独立駆動する各駆動軸のうち 1 つの駆動軸に残りの駆動軸を積載し、該残りの駆動軸を上記 1 つの駆動軸の移動に同期して移動させたので、加圧成形時には各駆動軸により上、下パンチユニットを独立して駆動することにより粉末原料を圧縮成形し、脱型時には 1 つの駆動軸を駆動することにより上、下パンチユニッ

トをパンチ間距離を保持した状態で移動させることができ、ダイスを固定した状態で成形体の脱型を行なうことができる。その結果、上述の粉末供給、成形体取り出し装置の構造を簡略化でき、コスト上昇を抑制できる。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明では、上記ダイスを上、下パンチユニットに対して固定し、上記上、下パンチユニットをそれぞれ第 1、第 2 パンチを備えたものとし、さらに上記 1 つの駆動軸により移動駆動される駆動ベースに上記残りの駆動軸を積載し、該駆動ベースを移動させることにより上記上第 1、第 2 パンチ及び下第 1、第 2 パンチを同時に移動させたので、各第 1、第 2 パンチをパンチ間距離を保持した状態で成形体の脱型を行なうことができ、請求項 1 と同様の効果が得られる。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明では、上記ダイスを搬送テーブルに配置し、該搬送テーブルを粉末供給ステージ、粉末加圧ステージ、成形体取り出しステージの間で移動させたので、成形体の高速な連続生産が可能となり、生産性を向上できる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、請求項 1、2 の発明の一実施形態（第 1 実施形態）による粉末成形装置を説明するための概略構成図である。

【 0 0 1 5 】

図において、1 はセラミックス粉末原料を加圧成形することによりセラミック電子部品素子を製造する粉末成形装置を示している。この粉末成形装置 1 は、主としてセラミックス粉末が充填される金型 2 と、該金型 2 を介してセラミックス粉末原料を圧縮成形する上、下駆動部 3、4 とを備えている。この上駆動部 3 は金型 2 の上方に配置され、下駆動部 4 は金型 2 の下に配設されている。

【 0 0 1 6 】

上記金型 2 は、ダイス 5 が配置されたダイスプレート 9 と、該ダイス 5 を挟んで対向するように挿入配置された上パンチユニット 6 及び下パンチユニット 7 と

からなり、上記ダイス 5 と上、下パンチユニット 6, 7 とで囲まれた部分が粉末成形空間 2 a となっている。上記ダイスプレート 9 は移動不能に固定されている。

【 0 0 1 7 】

上記上パンチユニット 6 は円筒状の上第 1 パンチ 6 a 内にピン状の上第 2 パンチ 6 b を相対移動可能に挿入してなるものであり、上記下パンチユニット 7 は上記同様に円筒状の下第 1 パンチ 7 a 内にピン状の下第 2 パンチ 7 b を相対移動可能に挿入してなるものである。この各パンチユニット 6, 7 をそれぞれ独立させて駆動することにより、均一な密度を有する各種の成形体を形成でき、例えば円筒状、円柱状、断面 H 形状、あるいは断面十字形状の成形体の加工が可能である。

【 0 0 1 8 】

上記ダイスプレート 9 の下方には駆動ベース 1 0 が上下動可能に配置されており、該駆動ベース 1 0 の下方には固定ベース 1 1 が移動不能に配置固定されている。この固定ベース 1 1 には上第 1 ボールねじ 1 2, 1 2 が軸受 1 3, 1 3 を介して回転自在に支持されており、該各軸受 1 3 は固定ベース 1 1 に取付け固定されている。上記各上第 1 ボールねじ 1 2 には上記駆動ベース 1 0 に取付け固定されたナット 1 4, 1 4 が螺装されている。

【 0 0 1 9 】

上記駆動ベース 1 0 には下向きコ字状の支持台 1 7 が取付け固定されている。この支持台 1 7 の上面にはダイスプレート 9 により摺動可能に支持された上第 1 支柱 1 8, 1 8 が立設されており、該各支柱 1 8 の上端部はダイスプレート 9 を挿通して上方に位置している。この各支柱 1 8 の上端間には上第 1 金型支持板 1 9 が架け渡して固定されており、該金型支持板 1 9 の下面に上記上第 1 パンチ 6 a が取付け固定されている。このようにして各上第 1 ボールねじ 1 2 を回転させることにより駆動ベース 1 0, 両上第 1 支柱 1 8 とともに上第 1 パンチ 6 a が上下動するようになっている。

【 0 0 2 0 】

上記上第 1 金型支持板 1 9 の上方には上第 2 金型支持板 2 0 が上下動可能に配

設されており、該第 2 金型支持板 2 0 の下面に上記上第 2 パンチ 6 b が取付け固定されている。上記上第 1 金型支持板 1 9 には上第 2 ボールねじ 2 1, 2 1 が軸受 2 2, 2 2 を介して回転自在に支持されており、該各軸受 2 2 は上記金型支持板 1 9 に取付け固定されている。上記各上第 2 ボールねじ 2 1 には上第 2 金型支持板 2 0 に取付け固定されたナット 2 3, 2 3 が螺装されており、該ボールねじ 2 1 を回転させることにより上第 2 金型支持板 2 0 とともに上第 2 パンチ 6 b が上下動するようになっている。

【 0 0 2 1 】

上記駆動ベース 1 0 には下第 1 ボールねじ 2 5, 2 5 が軸受 2 6, 2 6 を介して回転自在に支持されており、該各軸受 2 6 は駆動ベース 1 0 に取付け固定されている。この各下第 1 ボールねじ 2 5 は、支持台 1 7 に摺動可能に支持された下第 1 支柱 2 7, 2 7 内に挿入され、該下第 1 支柱 2 7 の下端部に挿入固定されたナット 2 8, 2 8 に螺装されている。また上記各下第 1 支柱 2 7 の上端間には下第 1 金型支持板 2 9 が架け渡して連結されており、該金型支持板 2 9 の上面に上記下第 1 パンチ 7 a が取付け固定されている。これにより各下第 1 ボールねじ 2 5 を回転させることにより駆動ベース 1 0, 両下第 1 支柱 2 7 とともに下第 1 パンチ 7 a が上下動する。

【 0 0 2 2 】

上記駆動ベース 1 0 の各下第 1 ボールねじ 2 5 の間には下第 2 ボールねじ 3 0 が軸受 3 1 を介して回転自在に支持されており、該軸受 3 1 は駆動ベース 1 0 に取付け固定されている。この下第 2 ボールねじ 3 0 は、支持台 1 7 に摺動自在に支持された下第 2 支柱 3 2 内に挿入され、該下第 2 支柱 3 2 の下端部に挿入固定されたナット 3 3 に螺装されている。また下第 2 支柱 3 2 の上端部には下第 2 金型支持板 3 4 が連結されており、該金型支持板 3 4 の上面に上記下第 2 パンチ 7 b が取付け固定されている。上記下第 2 ボールねじ 3 0 を回転させることにより下第 2 金型支持板 3 4, 下第 2 支柱 3 2 とともに下第 2 パンチ 7 b が上下動する。

【 0 0 2 3 】

上記各上第 2 ボールねじ 2 1 は上第 2 金型支持板 2 0 を挿通して上方に突出し

ており、該突出部には従動プーリ 3 7, 3 7 が装着されている。この各従動プーリ 3 7 には上第 2 タイミングベルト 3 8 が巻回されており、該タイミングベルト 3 8 は上第 2 サーボモータ 3 9 に装着された駆動プーリ 4 0 に巻回されている。これにより上第 2 サーボモータ 3 9 が回転すると上記上第 2 金型支持板 2 0 とともに上第 2 パンチ 6 b が上下動する。

【 0 0 2 4 】

上記下第 1, 第 2 ボールねじ 2 5, 2 5, 3 0 は駆動ベース 1 0 を挿通して下方に突出しており、該各突出部にはそれぞれ従動プーリ 4 4, 4 4, 4 5 が装着されている。

【 0 0 2 5 】

上記各下第 1 ボールねじ 2 5 の従動プーリ 4 4 には下第 1 タイミングベルト 4 6 が巻回されており、該タイミングベルト 4 6 は下第 1 サーボモータ 4 7 に装着された駆動プーリ 4 8 に巻回されている。この下第 1 サーボモータ 4 7 が回転すると両下第 1 支柱 2 7 とともに下第 1 パンチ 7 a が上下動する。

【 0 0 2 6 】

上記下第 2 ボールねじ 3 0 の従動プーリ 4 5 には下第 2 タイミングベルト 4 9 が巻回されており、該タイミングベルト 4 9 は下第 2 サーボモータ 5 0 の駆動プーリ 5 1 に巻回されている。この下第 2 サーボモータ 5 0 が回転すると下第 2 支柱 3 2 とともに下第 2 パンチ 7 b が上下動する。

【 0 0 2 7 】

上記各上第 1 ボールねじ 1 2 は固定ベース 1 1 を挿通して下方に突出しており、該各突出部には従動プーリ 4 3, 4 3 が装着されている。この各従動プーリ 4 3 には上第 1 タイミングベルト 5 2 が巻回されており、該タイミングベルト 5 2 は上第 1 サーボモータ 5 3 に装着された駆動プーリ 5 4 に巻回されている。

【 0 0 2 8 】

そして上記上第 2 サーボモータ 3 9 及び下第 1, 第 2 サーボモータ 4 7, 5 0 を停止させた状態で、上第 1 サーボモータ 5 3 が回転すると駆動ベース 1 0 とともに、上第 1, 第 2 パンチ 6 a, 6 b 及び下第 1, 第 2 パンチ 7 a, 7 b が同期して上下動するようになっている。

【 0 0 2 9 】

次に本実施形態の作用効果について説明する。

【 0 0 3 0 】

本実施形態の粉末成形装置 1 によりセラミックス成形体を製造するには、上パンチユニット 6 をダイス 5 上方の所定位置に待機させるとともに、ダイス 5 の下面を下パンチユニット 7 で閉塞し、粉末成形空間 2 a 内にセラミックス粉末原料を充填する。この状態で各サーボモータ 5 3, 3 9, 4 7, 5 0 により各パンチ 6 a, 6 b, 7 a, 7 b をそれぞれ独立して昇降駆動する。これによりセラミックス粉末原料が加圧され、所定形状のセラミックス成形体が形成される。即ち、上第 1, 第 2 ボールねじ 1 2, 2 1 の送りにより上第 1, 第 2 パンチ 6 a, 6 b が下降し、下第 1, 第 2 ボールねじ 2 5, 3 0 の送りにより下第 1, 第 2 パンチ 7 a, 7 b が上昇し、これにより圧縮成形が行われる。この場合、駆動ベース 1 0 の下降に伴う下第 1, 第 2 パンチ 7 a, 7 b の下降は、下第 1, 第 2 ボールねじ 2 5, 3 0 の送りを圧縮形成に必要な送り量に加え、上第 1 ボールねじ 1 2 の送り量分だけ上昇させることにより吸収される。

【 0 0 3 1 】

そして所定の加圧成形が終了すると、上第 2 サervoモータ 3 9 及び下第 1, 第 2 サervoモータ 4 7, 5 0 を停止し、これにより上第 2 ボールねじ 2 1 及び下第 1, 第 2 ボールねじ 2 5, 3 0 を固定する。この状態で上第 1 サervoモータ 5 3 により各上第 1 ボールねじ 1 2 を回転させる。すると駆動ベース 1 0 が上昇し、これに伴って上第 1, 第 2 パンチ 6 a, 6 b 及び下第 1, 第 2 パンチ 7 a, 7 b がそれぞれパンチ間距離を保持した状態で上昇し、これによりダイス 5 から成形体の脱型を行ない、しかる後、成形体を取り出す。

【 0 0 3 2 】

このように本実施形態によれば、上第 1 ボールねじ 1 2, 1 2 により上下動可能に支持された駆動ベース 1 0 に上第 1 支柱 1 8, 1 8 を介して上第 1 パンチ 6 a を固定し、この駆動ベース 1 0 に残りの上第 2 ボールねじ 2 1 及び下第 1, 第 2 ボールねじ 2 5, 3 0 を搭載するとともに、該各ボールねじ 2 1, 2 5, 3 0 により上第 2 パンチ 6 b 及び下第 1, 第 2 パンチ 7 a, 7 b をそれぞれ独立駆動

したので、加圧成形時には上述のように各ボールねじ 1 2, 2 1, 2 5, 3 0 を介して上第 1, 第 2 パンチ 6 a, 6 b 及び下第 1, 第 2 パンチ 7 a, 7 b によりセラミックス粉末原料を圧縮成形でき、均一な圧縮密度を有する成形体を形成することができる。

【 0 0 3 3 】

また、脱型時には、上第 2 ボールねじ 2 1 及び下第 1, 第 2 ボールねじ 2 5, 3 0 を固定した状態で上第 1 ボールねじ 1 2 を介して駆動ベース 1 0 を上昇させることにより、上第 1, 第 2 パンチ 6 a, 6 b 及び下第 1, 第 2 パンチ 7 a, 7 b が同時に上昇し、パンチ間距離を保持した状態でダイス 5 から成形体の脱型を行なうことができる。これにより粉末を供給したり成形体を取り出したりする装置の構造を簡略化でき、コスト上昇を抑制できる。

【 0 0 3 4 】

本実施形態によれば、上、下パンチユニット 6, 7 をボールねじ 1 2, 2 1, 2 5, 3 0 に巻回されたタイミングベルト 5 2, 3 8, 4 6, 4 9 を介してサーボモータ 5 3, 3 9, 4 7, 5 0 によりそれぞれ独立して駆動するようにしたので、成形体の密度を均一化できるとともに形状上の自由度を高めることができ、また駆動時の摩擦抵抗を小さくできるとともに、バックラッシュを抑制でき、ひいては成形体の品質、寸法精度を向上できる。

【 0 0 3 5 】

図 2 及び図 3 は、請求項 3 の発明の一実施形態（第 2 実施形態）による粉末成形装置を説明するための図であり、図 1 は粉末成形装置の概略構成図、図 2 は搬送テーブルの動作を示す平面図である。図中、図 1 と同一符号は同一又は相当部分を示しており、重複する符号についての説明は省略する。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の粉末成形装置 6 0 は、上第 1 ボールねじ 1 2, 1 2 により駆動ベース 1 0 を上下動可能に支持し、該駆動ベース 1 0 に上第 2 ボールねじ 2 1 及び下第 1, 第 2 ボールねじ 2 5, 3 0 を搭載し、該駆動ベース 1 0 の上下動とともに上第 1, 第 2 パンチ 6 a, 6 b 及び下第 1, 第 2 パンチ 7 a, 7 b を同時に上下動させるように構成されており、基本的な構成は第 1 実施形態と略同様である。

【 0 0 3 7 】

上記上第 2 ボールねじ 2 1, 2 1 は駆動ベース 1 0 に軸受 2 2 を介して支持されており、これにより駆動ベース 1 0 に全てのボールねじ 1 2, 2 1, 2 5, 3 0 を集中させて配置するとともに、各サーボモータ 5 3, 3 9, 4 7, 5 0 を集中配置した構造となっている。また上記上第 2 ボールねじ 2 1 は上第 2 支柱 6 1, 6 1 に挿入固定されたナット 2 3, 2 3 に螺装されており、該各上第 2 支柱 6 1 の上端間に架け渡して固定された上第 2 金型支持板 2 0 に上第 2 パンチ 6 b が取付け固定されている。

【 0 0 3 8 】

そしてダイス 5 は搬送テーブル 6 2 に配設されている。この搬送テーブル 6 2 は円板状のものであり、該搬送テーブル 6 2 の外周部に 9 0 度角度間隔毎に上記各ダイス 5 が配置固定されている。また上記搬送テーブル 6 2 の各ダイス 5 には下パンチユニット 7 及び下第 1, 第 2 金型支持板 2 9, 3 4 が配設されている。

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、上記搬送テーブル 6 2 には外付けの回転駆動機構（不図示）が連結されており、該回転駆動機構により搬送テーブル 6 2 は粉末供給ステージ A, 粉末加圧ステージ B, 機械加工ステージ C, 成形体取り出しステージ D の順に回転駆動される（図 3 の矢印 a 方向）。

【 0 0 4 0 】

上記各ステージ A ~ D には、上記下第 1, 第 2 金型支持板 2 9, 3 4 をクランプして該ステージ A ~ D の所定位置に位置決めし、搬送時にはクランプを解除するクランプ機構（不図示）が配設されている。また上記搬送テーブル 6 2 には、搬送中は下第 1, 第 2 金型支持板 2 9, 3 4 を保持して脱落を防止し、各ステージ A ~ D の所定位置では下パンチユニット 7 の保持を解除して上下動を許容する保持機構（不図示）が配設されている。

【 0 0 4 1 】

上記粉末成形装置 6 0 の動作について説明する。

【 0 0 4 2 】

粉末供給ステージAに位置するダイス5内にセラミック粉末原料が供給されると、搬送テーブル62が矢印a方向に90度回転する。これによりセラミック粉末原料が充填されたダイス5及び下パンチユニット7は粉末加圧ステージBに搬送され、ここで上、下パンチユニット6, 7により加圧成形が行われる。このとき上記粉末供給ステージAに搬送された次のダイス5内にセラミック粉末原料が供給される。

【0043】

加圧成形が終了すると、搬送テーブル62が90度回転し、加圧成形された成形体は機械加工ステージCに搬送され、ここで必要に応じた切削、孔あけ等の機械加工が行われる。このとき上記粉末加圧ステージBでは次のセラミック粉末の加圧成形が行われ、上記粉末供給ステージAではその次のダイス5にセラミック粉末が供給される。

【0044】

そして機械加工ステージCにて所定の加工が終了すると、搬送テーブル62が90度回転し、加工済み成形体を成形体取り出しステージDに搬送し、ここで成形体を取り出す。このようにして搬送テーブル62を順次回転させることにより成形体が高速で連続生産される。

【0045】

本実施形態によれば、上第1ボールねじ12, 12により駆動ベース10を上下動可能に支持し、該駆動ベース10に上第2ボールねじ21及び下第1, 第2ボールねじ25, 30を搭載し、該駆動ベース10の上下動とともに上第1, 第2パンチ6a, 6b及び下第1, 第2パンチ7a, 7bを同時に上下動させるようにしたので、パンチ間距離を保持した状態でダイス5から成形体の脱型を行なうことができ、上記第1実施形態と同様の効果が得られる。

【0046】

また本実施形態では、各ボールねじ12, 21, 25, 30を駆動ベース10に集中させて配置するとともに、各サーボモータ53, 39, 47, 50を駆動ベース10周りに集中配置したので、駆動ベース10に基準面を設けることにより組み付け精度を高めることができ、組み付け作業及びメンテナンス作業を容易

に行なうことができる。

【 0 0 4 7 】

またダイス 5 下方の駆動ベース 1 0 に駆動系を配設したので、ダイスの上方及び下方にそれぞれ駆動系を配設する場合に比べて装置全体の高さ寸法を小さくすることができ、小型化に貢献できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

請求項 1， 2 の発明の第 1 実施形態による粉末成形装置を説明するための概略構成図である。

【図 2】

請求項 3 の発明の第 2 実施形態による粉末成形装置を説明するための概略構成図である。

【図 3】

上記粉末成形装置の搬送テーブルの動作を示す平面図である。

【図 4】

本発明の成立過程を説明するための粉末成形装置の概略図である。

【符号の説明】

- 1， 6 0 粉末成形装置
- 2 金型
- 2 a 粉末成形空間
- 5 ダイス
- 6 上パンチユニット
- 6 a， 6 b 上第 1， 第 2 パンチ
- 7 下パンチユニット
- 7 a， 7 b 下第 1， 第 2 パンチ
- 1 2 上第 1 ボールねじ（駆動軸）
- 2 1 上第 2 ボールねじ（駆動軸）
- 2 5 下第 1 ボールねじ（駆動軸）
- 3 0 下第 2 ボールねじ（駆動軸）

6 2 搬送テーブル

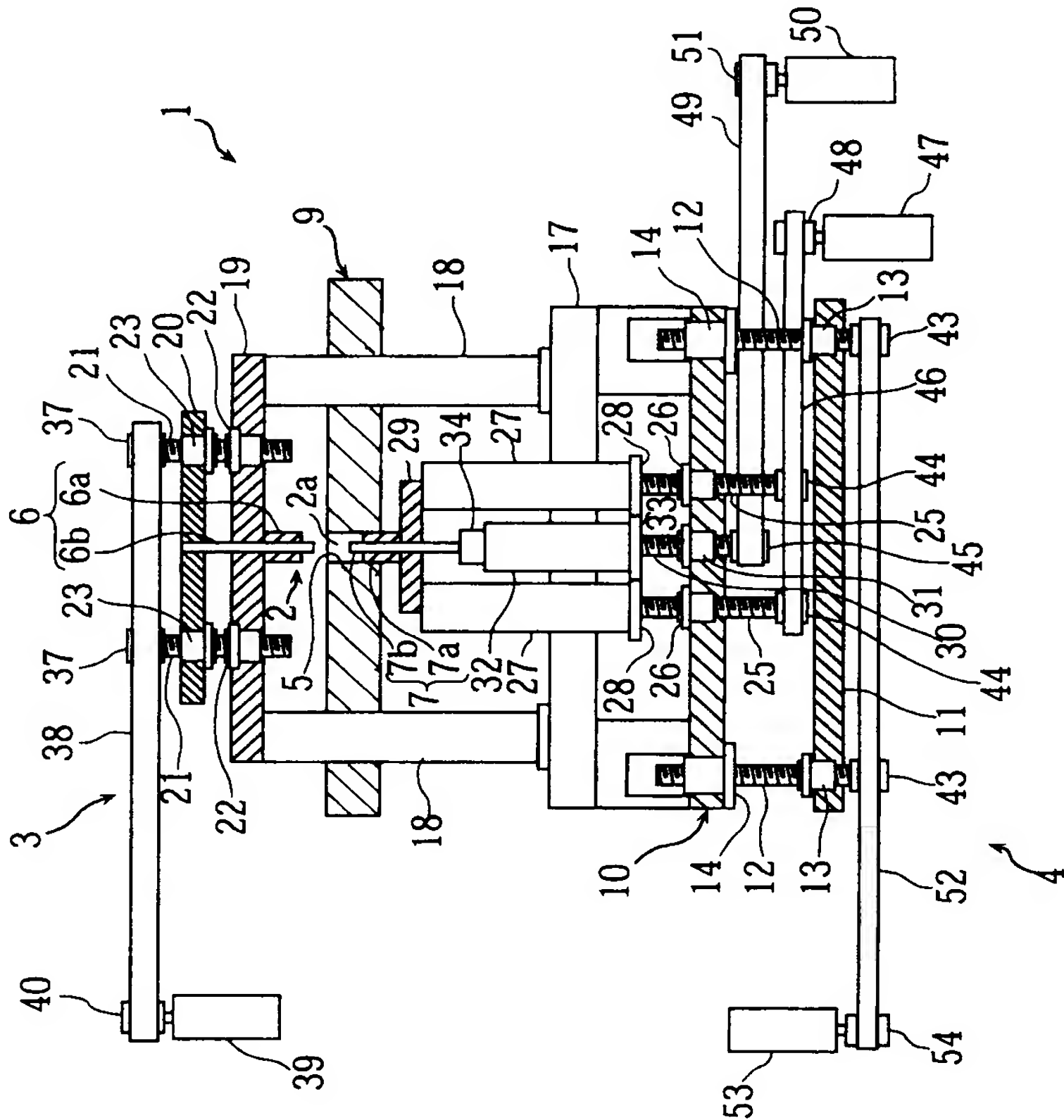
A 粉末供給ステージ

B 粉末加圧ステージ

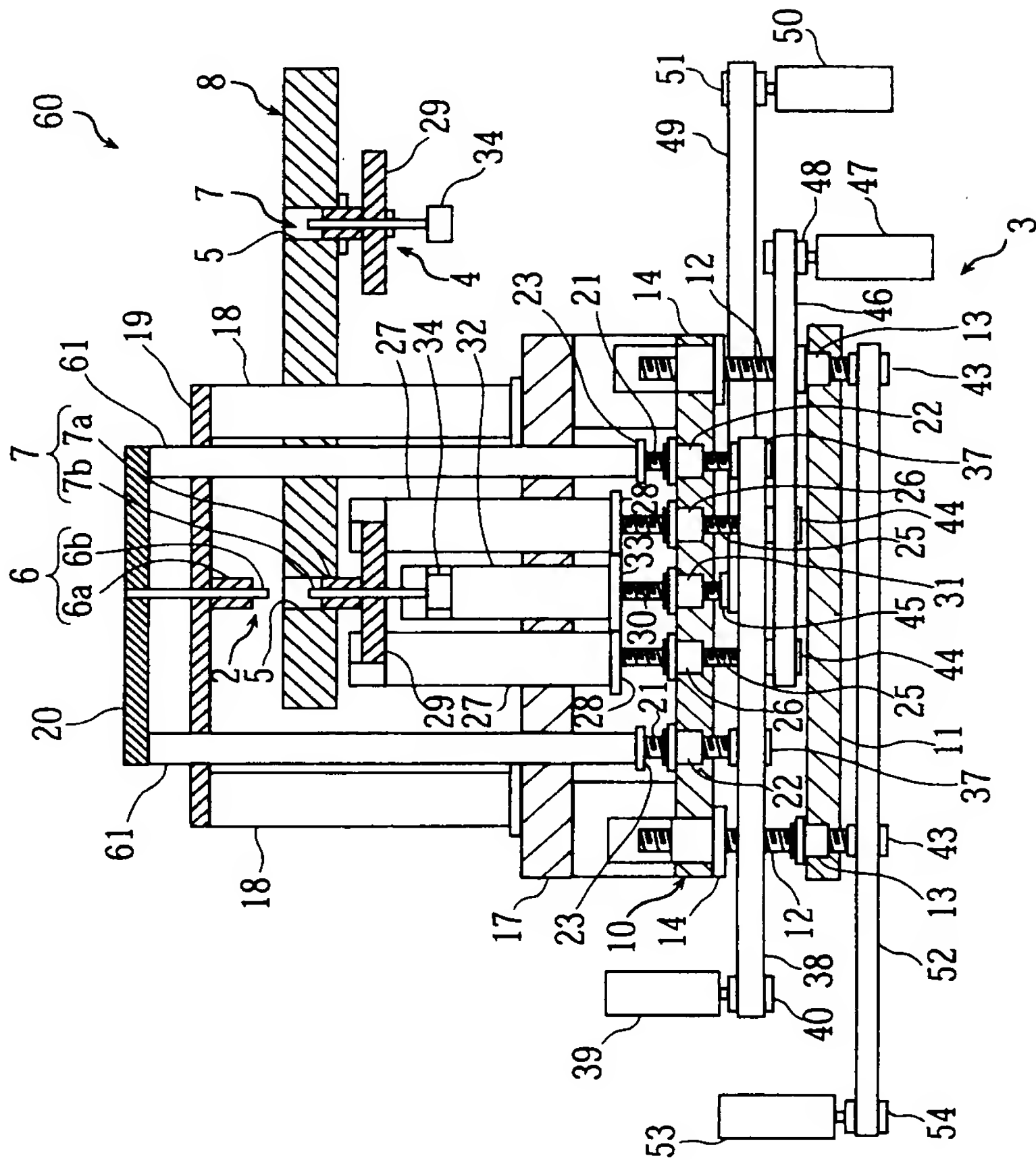
D 成形体取り出しステージ

【書類名】 図面

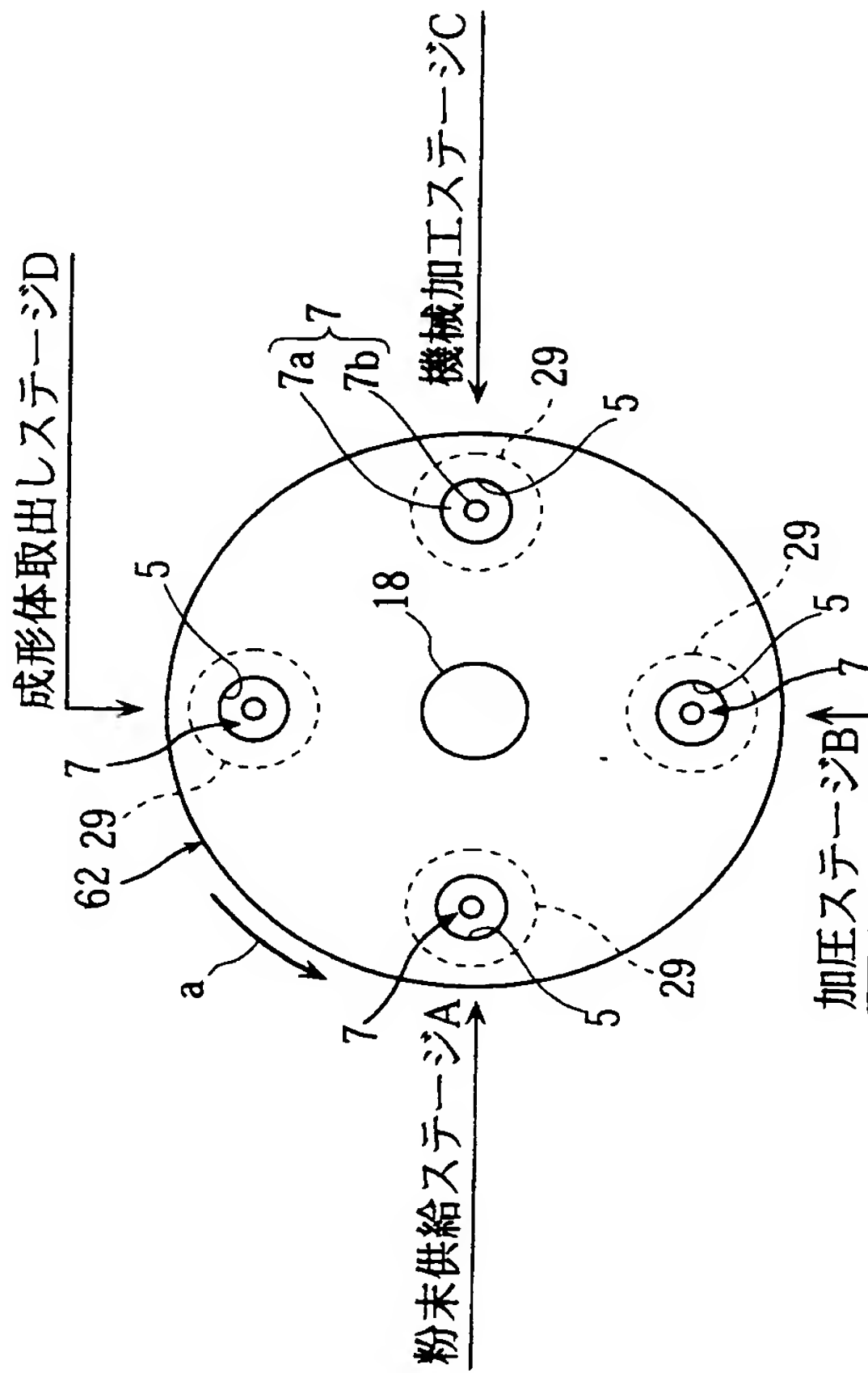
【図 1】



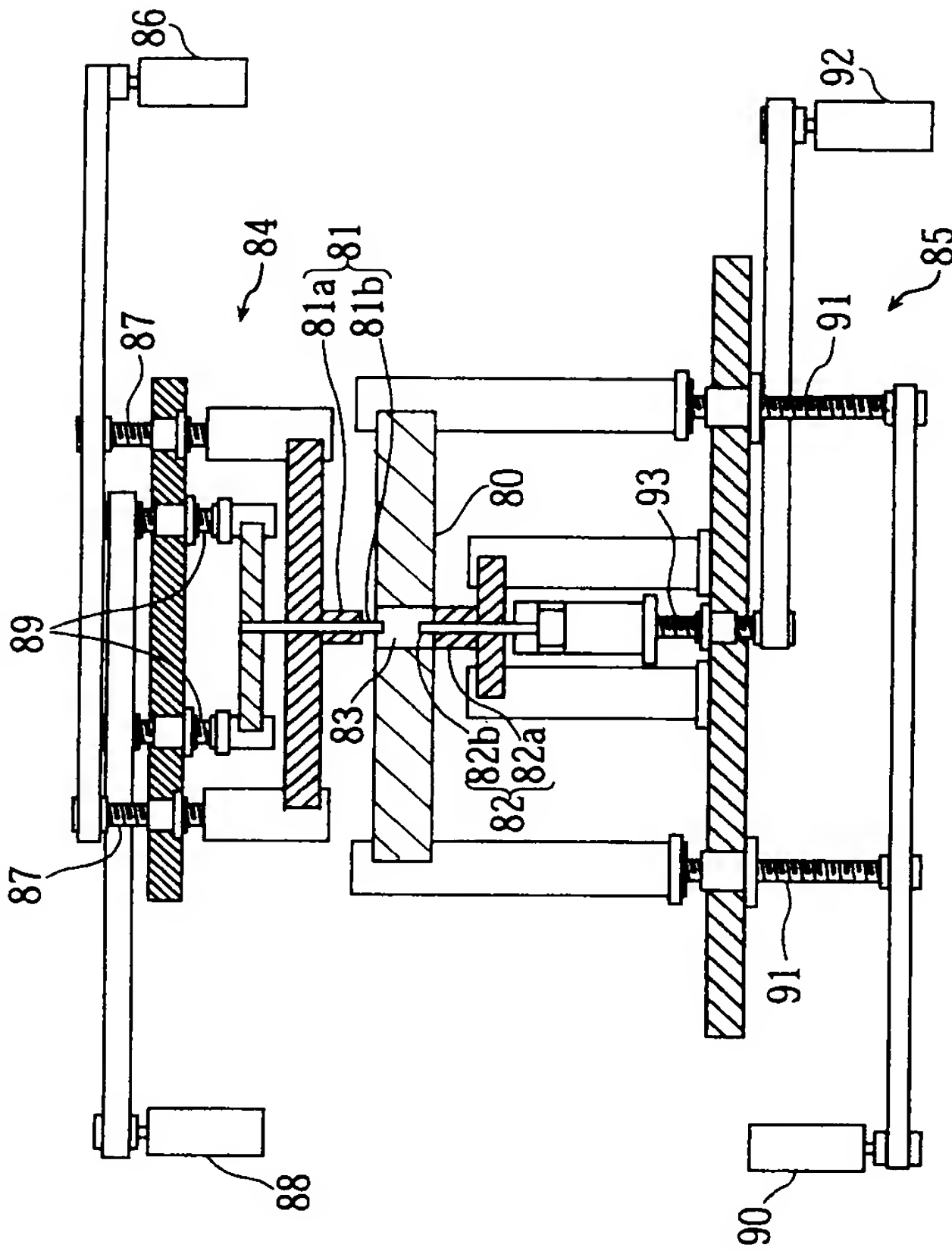
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ダイスを移動させることなく、かつ各パンチユニットの位置関係を保持した状態で成形体を脱型でき、もって構造の複雑化によるコスト上昇を回避できる粉末成形装置を提供する。

【解決手段】 ダイス5と該ダイス5を挟んで対向するよう配設された上パンチユニット6及び下パンチユニット7とで粉末成形空間2aを形成し、上記上、下パンチユニット6, 7をそれぞれ上第1, 第2ボールねじ(駆動軸)12, 21及び下第1, 第2ボールねじ(駆動軸)25, 30を介して独立して駆動することにより加圧成形を行なうようにした粉末成形装置において、上記上第1ボールねじ12により駆動ベース10を上下動可能に支持し、該駆動ベース10上に残りのボールねじ21, 25, 30を搭載し、上記駆動ベース10の上下動とともに、上第1, 第2パンチ6a, 6b及び下第1, 第2パンチ7a, 7bを同期させて上下動させる。

【選択図】 図1



特 2 0 0 0 - 3 6 7 9 6 9

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 2 3 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名 株式会社村田製作所